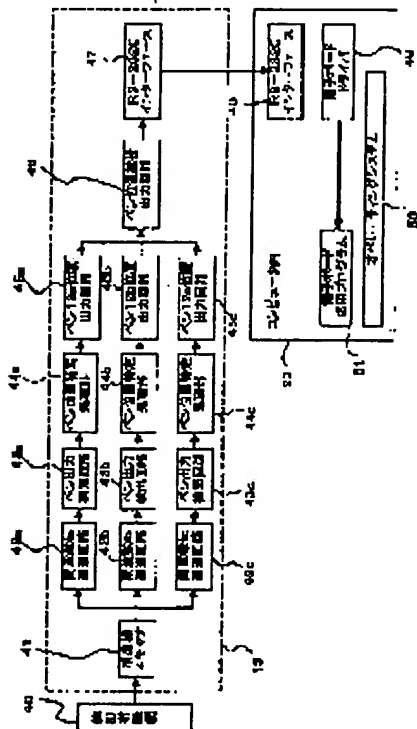




Prior Art -2 Relative to PCT/CN02/00689

Title: ELECTROMAGNETIC INDUCTION ELECTRONIC BOARD			
Application Number:	JP10-345364	Application Date:	1998-04-12
Publication Number:	JP2000-172421	Publication Date:	2000-06-23
International Classification:	G06F 3/03 G06F 3/033		
Applicant(s) Name:	HITACHI SOFTWARE ENG CO LTD HITACHI KOGANEI DENSHI KK		
Inventor(s) Name:	NAMIKI JUN NISHIDA TAKEHIKO KINOSHITA MASAOKI		



Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to use more than one input pens at the same time by discriminating the input pen according to the frequency of an AC magnetic field and outputting position data of the discriminated input pen.

SOLUTION: An electronic board control part 13 passes signals of frequencies fa, fb, and fc through filter circuits 42a, 42b, and 42c from the outputs of detection lines scanned by a detection line scanner 41, pen output detecting circuits 43a to 43c read the detection line output values by input pens 12a to 12c out of the passed signals of the frequencies fa to fc as digital signals, and pen position specifying process parts 44a to 44c calculate the position data of the input pen

12a from those output values. Those position data are united by a pen position integral output circuit 46 into data to which a pen identification signal is added. Consequently, the input pens 12a to 12c can be used at the same time.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-172421

(P2000-172421A)

(43) 公開日 平成12年6月23日 (2000. 6. 23)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	サーモット (参考)
G 0 6 F 3/03	3 2 5	G 0 6 F 3/03	3 2 5 C 5 B 0 6 8
	3 1 0		3 1 0 K 5 B 0 8 7
3/033	3 6 0	3/033	3 6 0 F

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-345364

(22) 出願日 平成10年12月4日 (1998. 12. 4)

(71) 出願人 000233055

日立ソフトウェアエンジニアリング株式会
社

神奈川県横浜市市中区尾上町6丁目81番地

(71) 出願人 591161807

日立小金井電子株式会社

東京都小平市回田町393番地

(72) 発明者 並木 純

東京都小平市回田町393番地 日立小金井
電子株式会社内

(74) 代理人 100091086

弁理士 平木 祐輔 (外1名)

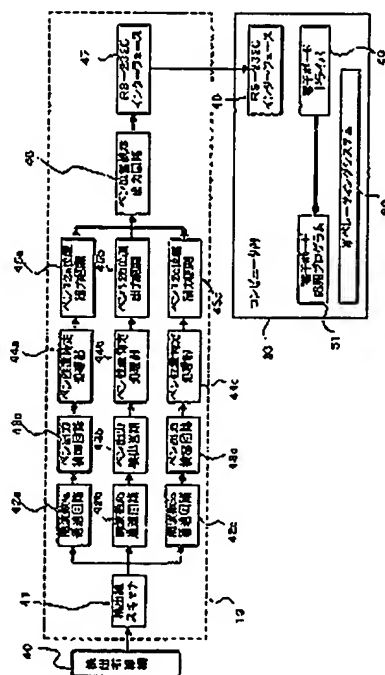
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁誘導方式電子ボード

(57) 【要約】

【課題】 複数の入力ペンを同時に使用することのできる電磁誘導方式電子ボードを提供する。

【解決手段】 電子ボード上に布線された複数の検出ループの出力を読み取り、交流磁界を発生する入力ペンの位置を検出する際に、交流磁界の周波数により入力ペンを弁別し、各入力ペンの位置をそれぞれ分離して検出する。



(2)

特開2000-172421

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子ボード上に布線された複数の検出ループの出力を読み取り、交流磁界を発生する入力ペンの位置を検出する電磁誘導方式電子ボードにおいて、交流磁界の周波数により入力ペンを弁別し、弁別された入力ペンの位置データを出力することを特徴とする電磁誘導方式電子ボード。

【請求項2】 請求項1記載の電磁誘導方式電子ボードにおいて、入力ペンの位置データにその入力ペンを識別する識別信号を付加して出力することを特徴とする電磁誘導方式電子ボード。

【請求項3】 請求項1又は2記載の電磁誘導方式電子ボードにおいて、複数の入力ペンが発生する交流磁界の周波数比がほぼ偶数であることを特徴とする電磁誘導方式電子ボード。

【請求項4】 電子ボード上に布線された複数の検出ループの出力を読み取り、交流磁界を発生する複数の入力ペンの位置を検出する電磁誘導方式電子ボードにおい

て、前記検出ループに接続された複数の検出線の出力を順次取り込む検出線スキャナと、前記検出線スキャナに接続され前記複数の入力ペンにそれぞれ特有の交流信号を個別に通過させる複数の周波数フィルタと、前記各周波数フィルタを通過した信号から出力の大きな複数の検出線を特定してそれぞれの入力ペンの位置を検出する演算処理手段と、各入力ペンの位置データにペン識別信号を付加して出力するペン位置統括出力回路とを備えることを特徴とする電磁誘導方式電子ボード。

【請求項5】 請求項1～4のいずれか1項記載の電磁誘導方式電子ボードにおいて、前記検出ループは隣接する検出ループが重なり合うようにずらしながら規則的に配置され、連続して隣り合う3つの検出ループは互異なる検出線に接続され、前記連続して隣り合う3つの検出ループに各々接続された3つの異なる検出線の組合せは一つの座標軸上には一ヶ所しかないようにされていることを特徴とする電磁誘導方式電子ボード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コンピュータの情報入力装置として用いられる電磁誘導方式の電子ボードに関する。

【0002】

【従来の技術】コンピュータの情報入力装置として用いられるものの一つに電子ボードがある。電子ボードは、コンピュータの表示画面用出力をプロジェクタによりボード（スクリーン）の前面又は背面から投影し、ボード上で入力ペンの指示位置あるいはボード上で入力ペンがなぞった軌跡を座標データとして取り込む機能を有するものである。最近、この電子ボードとして、入力用ペンが電子ボードと結線されていないコードレス方式のも

のが多く用いられるようになっている。

【0003】コードレスの方式としては、電磁誘導方式、レーザ走査方式、超音波方式、感圧方式などがある。電磁誘導方式は、入力ペンから発生される交流磁界を電子ボードに布線した座標検出用のセンサワイヤ網で受けて入力ペンの位置を検出する方式である。レーザ走査方式は、ボードの表面に平行に走査するレーザビームによって入力ペンの位置を検出する方式である。超音波方式は、入力ペンから超音波パルスを発信し、発信された超音波パルスをボードの周縁部に配置した超音波センサが検知するまでの時間差に基づいて入力ペンの位置を演算する方式である。また、感圧方式は、ボード全面に配置した感圧素子によって入力ペンによる押圧位置を検出する方式である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】コードレスの電磁誘導方式電子ボードにおいては、入力ペンは常に1本が使用され2本以上のペンが同時に使用されるとペン位置を正確に読み取ることができない。もし、電子ボードの前で2人以上が電子ボードに何かを記入しながら議論する局面が生じたときには、一人が電子ボードに記入しているときは他の人は別のペンを持っていたとしても書くのを待たねばならず、使い勝手が悪い。このときに各人がそれぞれに手にしているペンで自由に描ければ電子ボードの利便性が向上する。本発明は、複数の入力ペンを同時に使用することのできる電磁誘導方式電子ボードを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】コードレスの電磁誘導方式電子ボードでは入力ペンから交流磁界を発生し、これをボード部上のメッシュ状の布線網で検知してペンの位置を特定する方式が一般的である。複数の入力ペンからの交流磁界を弁別しながら検出するためには、入力ペンからの交流磁界の周波数を違えることが有効確実な方法である。複数の入力ペン毎に交流磁界の周波数を変えれば、電子ボードに内蔵する制御部で交流磁界を検出して位置信号を求める前に交流磁界の信号を周波数をもとに各入力ペンに対応する信号に選り分けることができる。

【0006】すなわち、本発明の電磁誘導方式電子ボードは、電子ボード上に布線された複数の検出ループの出力を読み取り、交流磁界を発生する入力ペンの位置を検出する電磁誘導方式電子ボードにおいて、交流磁界の周波数により入力ペンを弁別し、弁別された入力ペンの位置データを出力することを特徴とする。入力ペンの位置データにその入力ペンを識別する識別信号を付加して出力することも可能である。これによって、電磁誘導方式電子ボードから入力ペンの位置データを受け取る外部コンピュータは、複数のペンの位置をそれぞれ区別して認識することができるため、各入力ペンの軌跡を色分けして表示するなどの処理が可能となる。

(3)

特開2000-172421

3

【0007】また、複数の入力ペンが発生する交流磁界の周波数比は、ほぼ偶数となるように設定するのが好ましい。これによって、各入力ペンの検出信号に混入する他の入力ペンの検出信号の影響を抑制し、S/N比を向上することができる。本発明の電磁誘導方式電子ボードは、また、電子ボード上に布線された複数の検出ループの出力を読み取り、交流磁界を発生する複数の入力ペンの位置を検出する電磁誘導方式電子ボードにおいて、検出ループに接続された複数の検出線の出力を順次取り込む検出線スキャナと、検出線スキャナに接続され複数の

入力ペンにそれぞれ特有の交流信号を個別に通過させる複数の周波数フィルタと、各周波数フィルタを通過した信号から出力の大きな複数の検出線を特定してそれぞれ

10 入力ペンの位置を検出する演算処理手段と、各入力ペンの位置データにペン識別信号を付加して出力するペン位置統括出力回路とを備えることを特徴とする。

【0008】検出ループは、隣接する検出ループが重なり合うようにずらしながら規則的に配置され、連続して隣り合う3つの検出ループは各々異なる検出線に接続され、連続して隣り合う3つの検出ループに各々接続され

20 2つの異なる検出線の組合せは一つの座標軸上には一箇所しかないようにされている。本発明によると、1台の電子ボードを使用しているときに複数の入力ペンで電子ボードに独立に同時に描画しても、電子ボードに接続されたコンピュータにそれぞれのペンの描画内容が取り込まれるようになる。また、1台の電子ボードを用いて議論するときに複数の人がそれぞれの入力ペンで自由に描画できるため、会議の効率が向上する。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。以下では3本の入力ペンを用いて入力する例によって説明するが、本発明は、入力ペンの数が3本の場合に限られず、2本以上の複数の入力ペンで入力する場合に適用可能である。図1は、本発明による電磁誘導方式電子ボードを用いた電子ボードシステムの例を示す概略図である。このシステムは、制御部13を備える電磁誘導方式電子ボード10、電子ボードに書き込みをする複数の入力ペン12a、12b、12c、電子ボードの制御部13からペン位置の情報を受けるパーソナルコンピュータなどのコンピュータ20、コンピュータ20の出力画面を電子ボード10の投影スクリーン11に投影するプロジェクタ25からなる。このシステムは、投影スクリーン11に対してプロジェクタ25が前面から投影するタイプのものであっても、背面から投影するタイプのものであってもよい。背面投影の場合には、投影スクリーンは半透明とし、電子ボードに布線されるセンサワイヤには透明な導電性ワイヤを用いるか、投影画像を視認するのに邪魔にならない程度の太さの電線を

【0010】入力ペン12a、12b、12cは内部に

4

各々周波数の異なる交流磁界発生器を備え、コードレス方式で電子ボード10に手書き文字や図形を入力できる。いま、入力ペン12aの発生する交流磁界の周波数を f_a 、入力ペン12b、12cの発生する交流磁界の周波数を f_b 、 f_c とする。制御部13は、電子ボード上における入力ペン12a、12b、12cの位置を個別に検出し、各入力ペンの位置データを外部のコンピュータ20に送る。コンピュータ20は、電子ボード制御部13から送られてきた入力ペンの位置データに基づいて、電子ボード10上での入力ペン12a、12b、12cの軌跡を作成し、それをプロジェクタ25によって電子ボードの投影スクリーン11上に投影する。従って、入力ペン12a、12b、12cを用いて電子ボード10に書き込みを行うと、投影スクリーン11には、あたかも入力ペン12a、12b、12cによって電子ボード10に実際に書き込みが行われているかのよう

に、入力ペン12a、12b、12cがなぞった通りにそれぞれのペンの軌跡が表示される。電子ボード10から入力された入力ペン12a、12b、12cの軌跡データをコンピュータ20のメモリに記憶しておき、後で入力ペンの軌跡を再現することも可能である。

【0011】次に、本発明に用いられる電子ボード10上でのセンサワイヤ（検出ループ）の布線パターンの一

例、及びその検出ループを用いた入力ペン12a、12b、12cの位置検出方法の一例について説明する。以下では、説明を簡単にするため、電子ボード上における入力ペンのX方向の位置検出についてのみ説明する。実際には、電子ボード上にはX方向と同様なパターンでY方向の位置検出用の検出ループが布線されており、X方向及びY方向の検出ループからの出力を用いることで入力ペンのX方向位置とY方向位置が同時に検出される。

【0012】図2は、入力ペンのX方向位置を検出するためのセンサワイヤの布線概念図である。図2に示すように、Y方向に凸形の一往復のセンサワイヤからなる複数の検出ループ21、22、23、…が、互いに隣接する検出ループ同士少しずつ重なり合うようにずらしながら規則的に並べられている。各検出ループ21、22、23、…には入力ペン12a、12b、12cから発生されている周波数 f_a 、 f_b 、 f_c の交流磁界によって誘導電流が生じるが、交差する交流磁界の磁束変化が大きな検出ループには大きな誘導電流が生じ、交差する磁束変化が小さな検出ループには小さな誘導電流しか生じない。換言すると、入力ペン12aのX方向位置に近い検出ループほど周波数 f_a の大きな交流誘導電流が生じる。同様に、入力ペン12bのX方向位置に近い検出ループほど周波数 f_b の大きな交流誘導電流が生じ、入力ペン12cのX方向位置に近い検出ループほど周波数 f_c の大きな交流誘導電流が生じる。

【0013】図3は、図2に示した検出ループと検出線との接続の説明図である。図3には、電子ボード10上

(1)

特開2000-172421

5

のX、Y位置検出用のセンサワイヤのうち、X位置検出用の布線の一部及びそれに接続される検出線のみを示してある。検出線35(35a、35b、35c、…)は、入力ペン12a、12b、12cからの交流磁界によって検出ループ21、22、23、…に誘起した誘導電流(起電力)を電子ボード10の制御部13へ取り込むための線である。検出ループは、座標決定のアルゴリズムに従って複数の検出ループが直列接続された検出ループ群31、32、33、…として検出線35a、35b、35c、…に接続される。検出ループと検出線との接続組合せは、配置位置が連続して隣り合う3つの検出ループは異なる検出線に接続され、この3つの検出線の組合せは一つの座標軸上には一ヶ所しかないように作られている。

【0014】例えば、入力ペン12aを電子ボード10の布線上に位置付けしたときの座標決定法は、以下のとおりである。入力ペン12aを電子ボード10上に位置付けすると、入力ペン12aの近傍の検出ループには周波数faの大きな誘導電流が生じ、その検出ループが接続された検出線に誘導電流が流れる。全ての検出線を走査してその出力値を比べて、出力値の大きい方の3本の検出線を特定すれば、この検出線の組合せのある座標上の位置が上記の検出ループと検出線の接続テーブルから求められる。細部の座標数値は3つの検出線から読み出した誘導電流値から計算できる。

【0015】以下に、本発明による座標決定のアルゴリズムについて詳細に説明する。ここでは、1本の入力ペンの一方向(X軸方向)の座標決定について説明する。図4は、入力ペンの位置とその入力ペンによって単一の検出ループに誘起される誘導電流の関係を示す図である。図4(a)は検出ループを表し、図4(b)は検出ループに誘起される誘導電流の大きさを示している。誘導電流のピークの中央は検出ループの中心位置に対応する。

【0016】図5は、少しずつずらして配置されている複数の検出ループに入力ペンによって誘起される誘導電流が、入力ペンの位置によって変化する様子を示す図である。検出ループa～hをすこしずつ重ね合わせ、且つ適当な距離を選んで等間隔で配置すると、入力ペンから発生される交流磁界によって各検出ループa～hに誘起される誘導電流は図5のようになる。例えば、入力ペンがX座標上の位置x1にきたときには検出ループb、c、dにそれぞれ誘起電流b1、c1、d1が発生することになる。なお、図中のbcは、入力ペンが検出ループbと検出ループcの中間点に位置するとき検出ループb及びcに流れる誘導電流、bdは入力ペンが検出ループbと検出ループdの中間点に位置するとき検出ループb及びdに流れる誘導電流である。

【0017】このように、例えばX座標位置x1の点に入力ペンがあれば、3個の検出ループのb、c、dに大

6

きな誘導電流が流れる。そして、誘導電流の大きい順に3個の検出ループが特定できれば、各検出ループはその座標位置が決まっているため入力ペン位置を特定することができる。例えば、図3に示した検出線35を24本に定めて、各検出ループをどれかの検出線に属させることにし、各検出線に属するループを距離座標順に直列接続する。検出線には0～9、A～P(1と0は除く)と名前を付ける。各検出ループをどの検出線に属させるかを定めるべく決めれば、24本の検出線のどの3本に大きな誘導電流が発生しているかを知ることによって、どの隣り合う3個の検出ループの誘導電流が上位3個なのかが判る。このとき「隣り合う3個の検出ループの属する検出線の組み合わせが一つの座標軸上には一ヶ所しか登場しないように各検出ループの検出線への接続を組み合わせる」こととしておけば、誘導電流の大きい3本の検出線が決まれば、どの検出ループの位置に入力ペンが位置するかを決定できる。

【0018】図6は、隣り合う3個の検出ループの属する検出線の組み合わせが一つの座標軸上には一ヶ所しか存在しないように、各検出ループの検出線への接続を組み合わせる例を示すテーブルである。nは距離座標の上での検出ループの順番号。例えば入力ペンのX座標位置検出用の検出ループをX軸上での距離に従って番号付けたものである。この検出ループの位置によって入力ペンのX座標位置が特定される。例えば、入力ペンが検出ループ2の位置にあれば、テーブル上の「3順列」の箇に示されているように、検出線1、2、3に大きな誘導電流が流れる。逆に、誘導電流の大きな3本の検出線が検出線1、2、3であれば、入力ペンは検出ループ1の位置にあると判断される。次に、図5の細部拡大図に相当する図7を用いて、入力ペンの詳細な座標位置の決定方法について説明する。ここでは、各検出ループに流れる誘導電流の大きさは入力ペンの位置に対して直線的に変化するものとして説明する。図7において、xnはn番目の検出ループの中心座標である。

【0019】図7(a)は、入力ペンの座標位置x1がn番目の検出ループの中心座標xnに対して左側(座標値の小さな側)に位置する場合を示している。この場合には、検出ループbに誘導される誘導電流値b1は誘導電流値bcとbdの間にある(b1≧d1)ので、これらの誘導電流値に応じて座標値xn'と座標値xnの間を比例配分して入力ペンの位置x1を決める。検出ループb及びdに誘導電流bdが流れるのは入力ペンが検出ループcの中心位置、すなわち下記の【数1】で表される位置xnにあるときであり、また検出ループb及びcに誘導電流bcが流れるのは入力ペンが下記の【数2】で表される位置xn'にあるときである。ここで、式中のS及びTは、隣り合う検出ループの位置間隔を表す図8に示されているように定義される距離である。ここでは距離Sと距離Tを区別して説明するが、距離Sと距離

(5)

特開2000-172421

7

Tを等しくするように設計しても構わない。

【0020】

【数1】 $x_n = n(S+T)$

【0021】

【数2】 $x_{n'} = (n-1/2)(S+T)$

また、誘導電流値b c及びb dは、3本の検出線(3個の検出ループ)によって検出された誘導電流値b 1、c 1、d 1から次の【数3】によって計算される。

【0022】

【数3】 $b c = (b 1 + c 1) / 2$

$b d = (b 1 + d 1) / 2$

入力ペンの座標位置は、次の【数4】あるいは【数5】で計算される。

【0023】

【数4】 $x 1 = [(S+T)/2][(c 1 - b 1)/(c 1 - d 1)] + [n - (1/2)](S+T)$

【0024】

【数5】 $x 1 = n(S+T) - [(S+T)/2][(b 1 - d 1)/(c 1 - d 1)]$

図7(b)は、入力ペンの座標位置x 2がn番目の検出ループの中心座標x nに対して右側(座標値の大きな側)に位置する場合を示している。この場合には、検出ループdに誘導される誘導電流値d 1は誘導電流値c dとb dの間にある(b 1 < d 1)ので、これらの誘導電流値に応じて座標値x n'と座標値x nの間を比例配分して入力ペンの位置x 2を決める。ただし、座標値x n'は検出ループc及びdに誘導電流c dが流れるときの入力ペン位置であり、次の【数6】で表される。

【0025】

【数6】 $x_{n'} = (n+1/2)(S+T)$

入力ペンのX座標位置x 2は、次の【数7】で計算される。

【0026】

【数7】 $x 2 = n(S+T) + [(S+T)/2][(d 1 - b 1)/(c 1 - b 1)]$

図9は、本発明による電磁誘導方式の電子ボード制御部の構成の一例を説明する機能ブロック図である。電子ボード制御部13は、電子ボード10に張り巡らされている検出布線網40の出力から、入力ペンの(X、Y)座標位置を定められたタイミングで順次検出し、それを外部のコンピュータ20に供給する機能を有するものである。電子ボード制御部13は、検出線スキャナ41、検出線スキャナ41で走査された各検出線の出力から周波数f a、f b、f cの信号を通過させるフィルタ回路42 a、42 b、42 c、周波数f a、f b、f cの信号から、それぞれの入力ペン毎の各検出線出力値をデジタル信号として読み出すペン出力検出回路43 a、43 b、43 c、各検出線毎の出力値から入力ペンの位置データを算出するペン位置特定処理部44 a、44 b、44 c、入力ペン12 a、12 b、12 cの位置データを

8

出力するペン位置出力回路45 a、45 b、45 c、及び各入力ペン毎の位置データをペン識別信号を付したデータとして一本化して出力するペン位置統括出力回路46を有する。

【0027】周波数f a通過回路42 aは入力ペン12 aからの信号に相当する周波数f aの信号を通過させる。従って、周波数f a通過回路42 aに接続されたペン出力検出回路43 a、ペン位置特定処理部44 aにて入力ペン12 aの(X、Y)座標位置が検出され、ペン12 a位置出力回路45 aから入力ペン12 aの位置データが出力される。同様に、ペン12 b位置出力回路45 bからは入力ペン12 bの位置データが出力され、ペン12 c位置出力回路45 cからは入力ペン12 cの位置データが出力される。ペン位置統括出力回路46は、これらのペン位置出力回路45 a、45 b、45 cから出力された個々の入力ペンの位置データに、それぞれのペンの識別信号を付加して送出する。図10は、本発明の電子ボード制御部13で行われる入力ペンの座標位置決定のための処理を説明するフローチャートである。図10のステップ11からステップ20に示した一連の処理は、例えば10msの時間間隔で繰り返される。

【0028】ステップ11において、検出線35の出力を検出線スキャナ41で順次走査しつつ、その出力を周波数成分の高いノイズ成分を減衰させるために、高域遮断低域通過処理する。ステップ11で処理された出力は、入力ペン12 a、12 b、12 cに対応する信号が宣言したものである。次に、この信号をステップ12で入力ペン12 a、12 b、12 cに対応するアナログ信号に分離する。具体的には、入力ペン12 aの信号はステップ12 aにて周波数f a通過回路42 aで分離され、入力ペン12 bの信号はステップ12 bにて周波数f b通過回路42 bで分離され、入力ペン12 cの信号はステップ12 cにて周波数f c通過回路42 cで分離される。ステップ12 aからステップ18 aまでの処理は回路42 aから回路45 aで、ステップ12 bからステップ18 bまでの処理は回路42 bから回路45 bで、ステップ12 cからステップ18 cまでの処理は回路42 cから回路45 cでそれぞれ並列的に実行される。以下では、入力ペン12 aの信号処理について説明するが、他のペンの信号も同様に処理される。ステップ12 aに続くステップ13 aでは、入力ペン12 aのペン位置出力信号(交流)を整流して直流信号に変換する。その後、ステップ14でA/D変換し、ステップ15でデジタル信号としてデジタル処理回路としてのCPUに取り込む。ステップ13 aからステップ15 aの処理はペン出力検出回路43 aにて行われる。

【0029】ステップ16では、デジタル処理回路において、出力値の大きい方から3本の検出線の組み合わせを求める。続くステップ17において、特定した3本の検出ループの位置をテーブルから求める。デジタル

(5)

特開2000-172421

9

処理回路では、次のステップ18において、3本の検出ループの組み合わせとその3つの出力値から、入力ペン12aの座標数値を求める。すなわち、検出線に生じる誘導電流の最も大きいものから3本の検出線を特定すると、ペンがX方向のどの辺りに位置しているかわかり、この3本の検出線に誘起された電流の量から3個のループのどこにペンが位置しているか求められる。ステップ16aからステップ18aまでの処理はペン位置特定処理部44aで実行される。次のステップ19では、ステップ18で求めた複数の入力ペンの座標位置データにペン毎の識別信号を付してひとかたまりのデータに纏めた上、通信機能47を経由して外部のコンピュータ20に出力する。ステップ19の処理は、ペン位置出力回路45a~45c及びペン位置統括出力回路46で実行される。

【0030】図11は、ペン位置統括出力回路46から出力される出力信号の概念図である。ペン12a位置出力回路45a、ペン12b位置出力回路45b、ペン12c位置出力回路45cはそれぞれスイッチ情報、X位置情報、Y位置情報をペン位置統括出力回路46に出力する。ここで、スイッチ情報とはペンに設けてあるマウスにおけるクリック動作に相当する信号を入力するための複数の押ボタンスイッチと、ペン先に設けた「ボード上にペンを置いた」ことを検出するスイッチのon、off情報のことである。このスイッチ情報は、交流磁界にスイッチ情報の信号を重畳することによって電子ボード制御部に伝達され、ペン出力検出回路43a~43cでペン位置信号から分離される。スイッチ情報は上記のように「ボード上にペンを置いた」ことの検知や、PC側での設定によりマウスの左右のボタンと同様に機能させることができる。ペン位置統括出力回路46は、これらの情報を制御コードで区切った上、各入力ペンを識別する識別信号（識別情報）を付加して出力する。図11には3つの入力ペン12a、12b、12cが使用されている場合のペン位置統括出力回路46の出力信号を示したが、例えば入力ペン12cが使用状態にない場合にはペン位置統括出力回路46の出力信号には入力ペン12cの情報は含まれない。

【0031】電子ボード制御部13のペン位置統括出力回路46から出力される3個の入力ペン12a、12b、12cの識別信号付き位置データは、RS-232Cインターフェース47を介して外部のコンピュータ20に送信される。コンピュータ20では、RS-232Cインターフェース48を経由し、電子ボードドライバ49に座標位置データが取り込まれる。電子ボードドライバ49は通信向きに配列されたデータを各電子ボード応用プログラム51が利用し易いようにデータを配列整備する。電子ボード応用プログラム51は、取り込んだ入力ペンの位置データから、線又は線で構成される文字を所定の画面位置に表示する機能や電子ボードとしての

10

動作にかかわるコンピュータ処理をオペレーティングシステム50のもとで行う。位置データに付加されている識別信号により、入力ペン毎にその軌跡を色分けするなどして区別して表示することができるし、全ての入力ペンの軌跡を同色で表示することもできる。入力ペンの軌跡の色等の表示方法は、コンピュータ20側で目的に合わせて適宜設定すればよい。また、入力ペンの座標データは、コンピュータ20のメモリに記憶しておき、コンピュータ操作（電子ボード上でペンを用いて行うこともできる）により、表示又はファイル化できる。

【0032】ここで、複数の入力ペン12a、12b、…の交流磁界の周波数 f_a 、 f_b 、…は、お互いのペン位置出力信号に他の入力ペンのペン位置信号が混入することを防ぐために、その周波数比が偶数であるように設定することが好ましい。この理由は、次の通りである。一般に、交流信号のピーク値が入力ペンの位置を特定する情報を有しているペン位置出力信号を整流するとき、SN比向上のために同期整流を行う。この同期整流を行ったとき、信号中の同期周波数成分以外の混入信号の周波数成分は同期周波数とのビートとして残り、本来の信号に対して雑音となる。また、このビート雑音は低い周波数領域にあるため、平滑回路でも除去し難い。この時、同期周波数以外の混入信号の周波数成分が同期周波数の偶数倍であればビート成分は全く残らず、1/偶数倍であっても混入信号の周波数よりも低周波の残留信号はなくなるからである。従って、2本の入力ペン12a、12bを同時に使用する場合には、各入力ペンが発生する交流磁界の周波数 f_a 、 f_b の比 f_a/f_b を、例えば2とするとよい。また、3本の入力ペン12a、12b、12cを同時に使用する場合には、各入力ペンが発生する交流磁界の周波数 f_a 、 f_b 、 f_c を、例えば次のように設定するとよい。

【0033】 $f_a/f_b=2$ 、 $f_b/f_c=2$

ただし、周波数比が偶数といっても完全な偶数である必要はなく、例えば5%程度の誤差の範囲で偶数となるように設定すれば同様な効果が得られる。本発明の電子ボードシステムが効果的に使用される一例としては、学校など教育の場での使用が挙げられる。例えば、投影された大型の画面に複数解答を記入すべき課題投影し、これの個々に複数の学生が画面に向かって記入する場合がある。この場合は、順々に一人ずつ解答するよりも効率的に教育が進められる。勿論、この場合予めの設定によっては個々の入力ペンによって描画される色を違えて表示することも可能である。

【0034】

【発明の効果】本発明によると、1台の電子ボードを用いて議論するときに複数のペンで自由に描画できるために会議の効率が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】電子ボードシステムの例を示す概略図。

(7)

特開2000-172421

11

【図2】電磁誘導方式の電子ボード制御部の構成の一例を説明する機能ブロック図。

【図3】検出ループと検出線との接続の説明図。

【図4】入力ペンによって検出ループに誘起される誘導電流を説明する図。

【図5】入力ペンの位置と複数の検出ループに誘起される誘導電流との関係を示す図。

【図6】各検出ループの検出線への接続を組み合わせた例を示すテーブルの図。

【図7】図5の細部を拡大した図。

【図8】隣り合う検出ループの位置関係を示す図。

【図9】本発明による電磁誘導方式電子ボード制御部の一例を説明する機能ブロック図。

【図10】入力ペンの座標位置決定のための処理を説明するフローチャート。

*

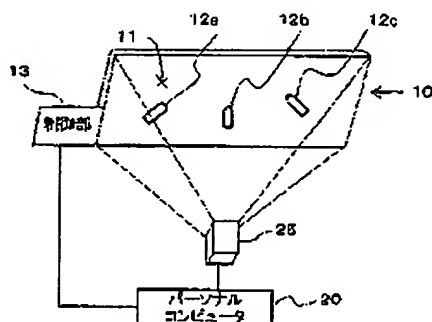
12

*【図11】ペン位置統括出力回路から出力されるデータ形式の概念図。

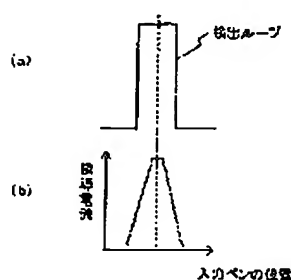
【符号の説明】

10…電子ボード、11…投影スクリーン、12…入力ペン、13…電子ボード制御部、20…コンピュータ、25…プロジェクタ、21～26…検出ループ、31～33…検出ループ群、35、35a～35c…検出線、40…検出布線網、41…検出線スキャナ、42a～42c…周波数適通回路、43a～43c…ペン出力検出回路、44a～44c…ペン位置特定処理回路、45a～45c…ペン位置出力回路、46…ペン位置統括出力回路、47、48…RS-232インターフェース、49…電子ボードドライバ、50…オペレーティングシステム、51…電子ボード応用プログラム

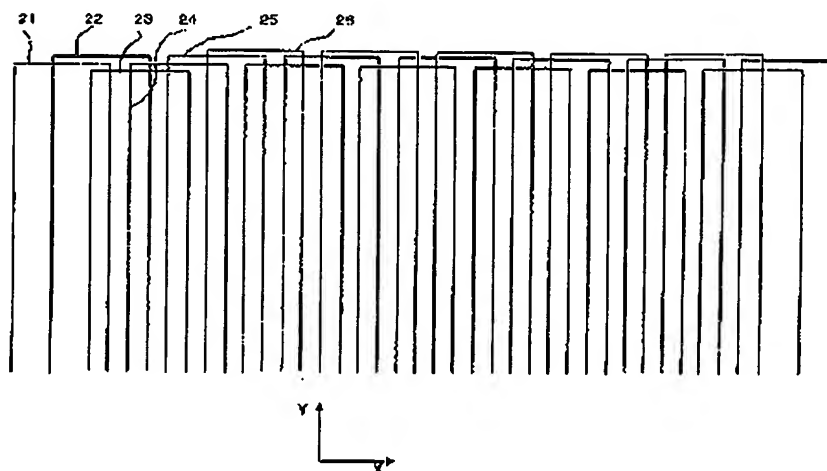
【図1】



【図4】



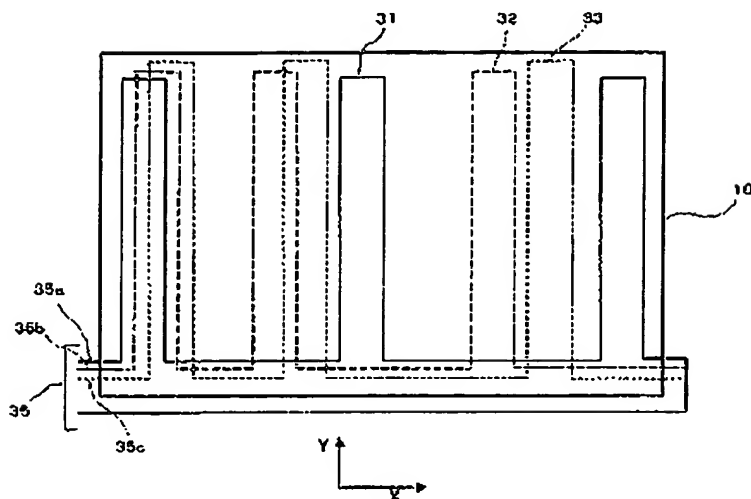
【図2】



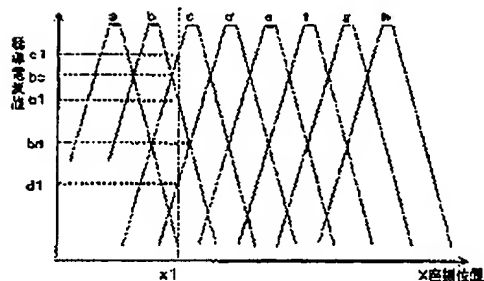
(3)

特開2000-172421

【図3】



【図5】

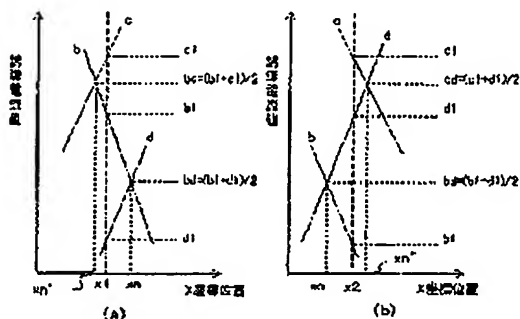


【図6】

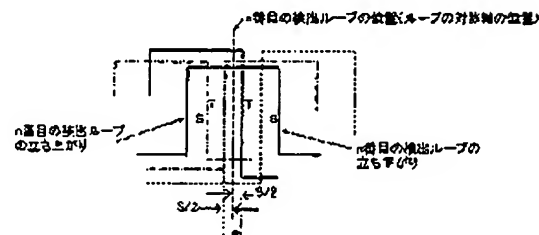
色補補正データ 0-9, A-F (色補正に用いない)
色補正データの上のループの番号

色補正データ	色補正データ	色補正データ	色補正データ	色補正データ	色補正データ	色補正データ	色補正データ	色補正データ	色補正データ
0.012	57.69C	101.0M7	161.6C7	221.6C3	281.6M3	341.6M3	401.6C3	461.6C3	521.6M3
1.126	62.9C7	102.0M7	162.0M7	222.0M7	282.0M7	342.0M7	402.0M7	462.0M7	522.0M7
2.234	67.0M7	103.0M7	163.0M7	223.0M7	283.0M7	343.0M7	403.0M7	463.0M7	523.0M7
3.342	71.1M7	104.0M7	164.0M7	224.0M7	284.0M7	344.0M7	404.0M7	464.0M7	524.0M7
4.450	75.2M7	105.0M7	165.0M7	225.0M7	285.0M7	345.0M7	405.0M7	465.0M7	525.0M7
5.558	79.3M7	106.0M7	166.0M7	226.0M7	286.0M7	346.0M7	406.0M7	466.0M7	526.0M7
6.666	83.4M7	107.0M7	167.0M7	227.0M7	287.0M7	347.0M7	407.0M7	467.0M7	527.0M7
7.774	87.5M7	108.0M7	168.0M7	228.0M7	288.0M7	348.0M7	408.0M7	468.0M7	528.0M7
8.882	91.6M7	109.0M7	169.0M7	229.0M7	289.0M7	349.0M7	409.0M7	469.0M7	529.0M7
9.990	95.7M7	110.0M7	170.0M7	230.0M7	290.0M7	350.0M7	410.0M7	470.0M7	530.0M7
10.000	99.8M7	111.0M7	171.0M7	231.0M7	291.0M7	351.0M7	411.0M7	471.0M7	531.0M7
11.000	103.9M7	112.0M7	172.0M7	232.0M7	292.0M7	352.0M7	412.0M7	472.0M7	532.0M7
12.000	108.0M7	113.0M7	173.0M7	233.0M7	293.0M7	353.0M7	413.0M7	473.0M7	533.0M7
13.000	112.1M7	114.0M7	174.0M7	234.0M7	294.0M7	354.0M7	414.0M7	474.0M7	534.0M7
14.000	116.2M7	115.0M7	175.0M7	235.0M7	295.0M7	355.0M7	415.0M7	475.0M7	535.0M7
15.000	120.3M7	116.0M7	176.0M7	236.0M7	296.0M7	356.0M7	416.0M7	476.0M7	536.0M7
16.000	124.4M7	117.0M7	177.0M7	237.0M7	297.0M7	357.0M7	417.0M7	477.0M7	537.0M7
17.000	128.5M7	118.0M7	178.0M7	238.0M7	298.0M7	358.0M7	418.0M7	478.0M7	538.0M7
18.000	132.6M7	119.0M7	179.0M7	239.0M7	299.0M7	359.0M7	419.0M7	479.0M7	539.0M7
19.000	136.7M7	120.0M7	180.0M7	240.0M7	300.0M7	360.0M7	420.0M7	480.0M7	540.0M7
20.000	140.8M7	121.0M7	181.0M7	241.0M7	301.0M7	361.0M7	421.0M7	481.0M7	541.0M7

【図7】



【図8】



(10)

特開2009-172421

フロントページの続き

(72)発明者 西田 武彦
 東京都小平市回田町393番地 日立小金井
 電子株式会社内
 (72)発明者 木下 雅明
 東京都小平市回田町393番地 日立小金井
 電子株式会社内

Fターム(参考) 5B058 AA05 AA15 AA24 BB14 BC03
 BC15 BD02 BD07 BD25 BE01
 BE08 CC06 CC12
 5B087 AA09 AE02 BC03 BC34 CC16
 CC26 CC32 DD05